



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 298 18 715 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**E 04 D 11/00**  
E 04 D 13/16

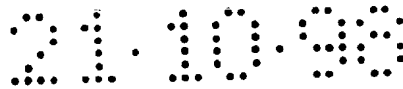
②① Aktenzeichen:	298 18 715.9
②② Anmeldetag:	21. 10. 98
④⑦ Eintragungstag:	7. 1. 99
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	18. 2. 99

⑦③ Inhaber:  
Zink, Rainer, 72622 Nürtingen, DE

⑤④ Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer

**DE 298 18 715 U 1**

**DE 298 18 715 U 1**



Anmelder: Rainer Zink, Nürtingen

## "Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer"

### **B e s c h r e i b u n g**

Die Erfindung betrifft eine zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer, deren untere Lage aus ebenen Platten aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum besteht, auf welcher flächenhafte, profilierte Elemente aus dicht verschweißtem, expandiertem Polystyrol-Hartschaum aufgebracht werden. Letztere können mit Kies oder Betonplatten belegt werden, aber auch als Unterbau für eine Dachbegrünung dienen.

Platten aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum, auch XPS genannt, welche als außenliegende Wärmedämmung auf flachen und flachgeneigten Dächern mit Abdichtung eingesetzt werden können, sind bekannt. Sie weisen in der Regel eine Rohdichte zwischen  $30 \text{ kg/m}^3$  und  $45 \text{ kg/m}^3$  auf und werden mit Stufenfalz ausgebildet. Dächer, bei denen XPS-Platten die alleinige Wärmedämmung der Dachkonstruktion bewirken, werden Umkehrdächer genannt; Dächer, die zusätzlich zu den XPS-Platten eine konventionelle Wärmedämmung unterhalb der Abdichtung aufweisen, nennt man Plusdächer oder Duo-Dächer.

Als Sicherung gegen Windsog und als Strahlungsschutz wird auf Dächern mit oberseitig verlegten Wärmedämmplatten aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum entweder eine Kiesschüttung aufgebracht, auf welcher wiederum Betonplatten lose verlegt werden können, oder es wird eine Dachbegrünung aufgebracht. Damit keine Teilchen in die Fugen der XPS-Platten eindringen, wird zuvor meist ein dünnes Rieselschutzvlies verlegt.

XPS-Hartschaum nimmt aufgrund seiner geschlossenzelligen Struktur so gut wie kein Wasser in flüssiger Form auf. Da jedoch vor allem im Winterhalbjahr aufgrund von Temperatur- und Feuchteunterschieden innerhalb der XPS-Wärmedämmplatten Kondenswasser ausfallen kann, dürfen auf Wärmedämmschichten aus XPS-Platten keine Schichten aufgebracht werden, die das Ausdiffundieren von Wasserdampf behindern. Könnte das Kondensat nämlich nicht im Sommerhalbjahr wieder ausdiffundieren, würde es im Laufe der Zeit zu einer unzulässigen Feuchtigkeitsanreicherung in den XPS-Platten kommen, was deren wärmedämmende Wirkung stark mindern würde.

Eine Behinderung der Wasserdampf-Diffusion aus den XPS-Platten kann z.B. durch auf den Platten verlegte großformatige Folien oder wasserspeichernde Matten bewirkt werden oder bereits durch einen längerfristig auf der Dämmplatten-Oberseite verbleibenden Wasserfilm. Da sich aufgrund von Adhäsion und Kapillarität solch ein Film auch zwischen zwei Lagen aus ebenen XPS-Platten bilden würde, dürfen diese in der Regel nur einlagig verlegt werden. Ein flächiger Wasseranstau von einigen Zentimetern Höhe, wie er teilweise auf gefällelosen Gründächern zur besseren Wasserversorgung der Pflanzen gemacht wird, scheidet aus oben genannten Gründen auf Umkehrdächern ebenfalls aus.

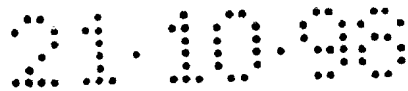
Aufgrund dessen, daß XPS-Platten aus verfahrenstechnischen Gründen nur bis zu einer gewissen Maximaldicke herstellbar sind, ist das Wärmedämmvermögen reiner Umkehrdächer mit einlagig verlegten XPS-Platten begrenzt. Aufgrund steigender Anforderungen an den Wärmeschutz von Dächern, taucht vermehrt das Problem auf, wie das Wärmedämmvermögen von Umkehrdächern - auch nachträglich - verbessert werden kann, ohne daß hierfür die Dachkonstruktion grundlegend verändert werden muß, was mit einem erheblichen Aufwand verbunden wäre. Wie zuvor ausgeführt, muß eine zusätzlich aufzubringende Wärmedämmschicht so beschaffen sein, daß die Wasserdampf-Diffusion nicht wesentlich behindert wird. Es darf also auch kein ständig geschlossener Wasserfilm auf den XPS-Platten entstehen.

Bei der erfindungsgemäßen zweilagigen Wärmedämmschicht wird das oben beschriebene Problem gelöst, indem es sich bei der auf XPS-Platten aufzubringenden Zusatz-Wärmedämmschicht nicht um ebene Platten handelt, sondern um flächenhafte, unterseitig und oberseitig profilierte Elemente aus dicht verschweißtem, expandiertem Polystyrol-Hartschaum, auch EPS-Hartschaum genannt, deren Aufstandsfläche nur rund 20 % der Grundfläche beträgt. Diese Elemente stehen quasi "auf Stelzen"; den Rest der Fläche nehmen mit Luft gefüllte Hohlräume ein, die untereinander sowie mit den Plattenrändern Verbindung haben. Auf diese Weise wird verhindert, daß durch Kapillarität ein geschlossener Wasserfilm auf den XPS-Platten zustande kommt. Ein dünnes, diffusionsoffenes Trennvlies kann zwischen den beiden Dämmschichten verlegt werden, ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

Das Luftvolumen in den Hohlräumen zwischen den beiden Dämmschichten ist in der Lage, Wasserdampf aufzunehmen. Mittels einer Vielzahl von Kanälen, die die Unterseite der erfindungsgemäßen Elemente mit deren Oberseite verbinden, ist eine steti-ge Ableitung des Wasserdampfes nach oben/außen gewährleistet.

Auch die erfindungsgemäße zweilagige Wärmedämmschicht muß gegen Windsog – außer bei Veklebung - und vor UV-Strahlung gesichert werden. Hierzu werden auf die Zusatz-Wärmedämmelemente z.B. gewaschener Kies oder in Splitt und mit Fugenabstand verlegte Betonplatten aufgebracht. Wird ein überwiegend mineralischer, hohlraumreicher und entsprechend kornabgestufter Schüttstoff aufgebracht, kann dieser auch mit geeigneten Pflanzen bepflanzt oder anderweitig begrünt werden. Je nach Beschaffenheit des Schüttstoffes kann es sinnvoll sein, zunächst ein dünnes, diffusionsoffenes Rieselschutzvlies zu verlegen.

Die Zusatz-Wärmedämmelemente können so profiliert werden, daß Ober- und Unterseite eine identische Struktur aufweisen, was Fehler bei der Verlegung ausschließt. Durch entsprechende Ausformung der Hohlräume ist es möglich, daß das oben liegende Kanalsystem als Speicher für Regen- oder Gießwasser dient, was einer eventuellen Bepflanzung zugute kommt. Bei vollständiger Füllung der Speicher-Mulden dienen die oben beschriebenen Diffusions-Kanäle gleichzeitig als Überlauf und die unterseitigen Hohlräume als Drainagekanäle, über die Überschußwasser in Richtung der Dachabläufe abfließen kann. Nach einem Regenereignis füllen sich Hohlräume und Diffusions-Kanäle unverzüglich wieder mit Luft, sodaß - im Gegensatz zu einem flächigen Wasseranstau - kurzfristig wieder die Möglichkeit der



Wasserdampf-Diffusion gegeben ist. Werden keine oberseitigen Wasserspeichermulden ausgebildet, kommt die Drainagefunktion der Elemente sofort in Gang.

Die wärmedämmende Wirkung der erfindungsgemäßen zweilagigen Dämmschicht setzt sich aus den jeweiligen Wärmedurchlaßwiderständen der beiden Lagen zusammen. Während der Dämmwert der unteren Lage nur von jeweiligen Material und von der Dicke abhängig ist, hängt der Dämmwert der Zusatz-Wärmedämmelemente auch von der konkreten Element-Form und von der langfristig zu erwartenden Feuchtigkeitsaufnahme des eingesetzten EPS-Hartschaums ab. Die Rechenwerte des Wärmedurchlaßwiderstandes für diese Elemente berücksichtigen ferner, daß durch die Unterströmung der Elemente bei Regenereignissen zeitweise Wärme mit abgeführt wird. Angemerkt sei, daß Sickerplatten, die aus nur an den Berührungspunkten verschweißten oder verklebten Kugeln aus Polystyrol-Hartschaum bestehen und wie sie teilweise auch als Drainage unter Dachbegrünungen eingesetzt werden, nicht als Zusatzdämmung angerechnet werden dürfen.

Abbildung 1 zeigt einen Schnitt durch ein Flachdach, auf dem die erfindungsgemäße zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht, versehen mit einer Begrünung, eingebaut ist. Mit der Ziffer (1) ist die Dachunterkonstruktion gekennzeichnet, die z.B. aus einer Stahlbetondecke bestehen kann. Auch andere Materialien sind hier möglich, sofern eine ebene Oberfläche und eine ausreichende Tragfähigkeit gewährleistet ist. Ziffer (2) kennzeichnet die Dachabdichtung, die aus verschiedensten Materialien bestehen kann (Bitumen, Kunststoff- oder Kautschuk) und die im Falle einer Begrünung wurzelfest sein sollte. Mit (3) bezeichnet ist erste Lage der erfindungsgemäßen außenliegenden Wärmedämmschicht, die aus vollflächig verlegten Platten aus extrudiertem Polystyrol Hartschaum besteht. Ziffer (4) kennzeichnet die zweite Lage der erfindungsgemäßen Wärmedämmschicht, bestehend aus flächenhaften, profilierten Elementen aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum. Diese können bei Bedarf mit einem dünnen Vlies abgedeckt werden. Ziffer (5) kennzeichnet das als Beschwerung und UV-Schutz aufzubringende Schüttgut, welches - entsprechende Eignung vorausgesetzt - eine mit (6) bezeichnete Vegetationsdecke tragen kann.

Abbildung 2 zeigt schematisch die Funktionsweise der erfindungsgemäßen zweilagigen Wärmedämmschicht für Flachdächer, wobei mit (3) wiederum die Umkehrdämmplatte aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum, mit (4) das Zusatzdämmelement aus EPS-Hartschaum, mit (5) das Schüttgut und mit (6) die Vegetationsdecke gekennzeichnet sind.

Die Ziffer (7) kennzeichnet die unterseitigen Höcker, mit denen das Zusatzwärmedämmelement auf der Unterlage aufliegt; (8) das unterseitige Hohlraumsystem, welches üblicherweise luftgefüllt ist, bei Regen jedoch Überschußwasser in Richtung Dachablauf abführt. Ziffer (9) kennzeichnet die Verbindungsöffnungen zwischen Element-Unter- und Oberseite, die die Diffusion von Wasserdampf gewährleisten, bei Regen aber auch als Überlauf für die wassergefüllten Mulden (10) dienen.

21.10.99

Anmelder: Rainer Zink, Nürtingen

"Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer"

**Schutzansprüche**

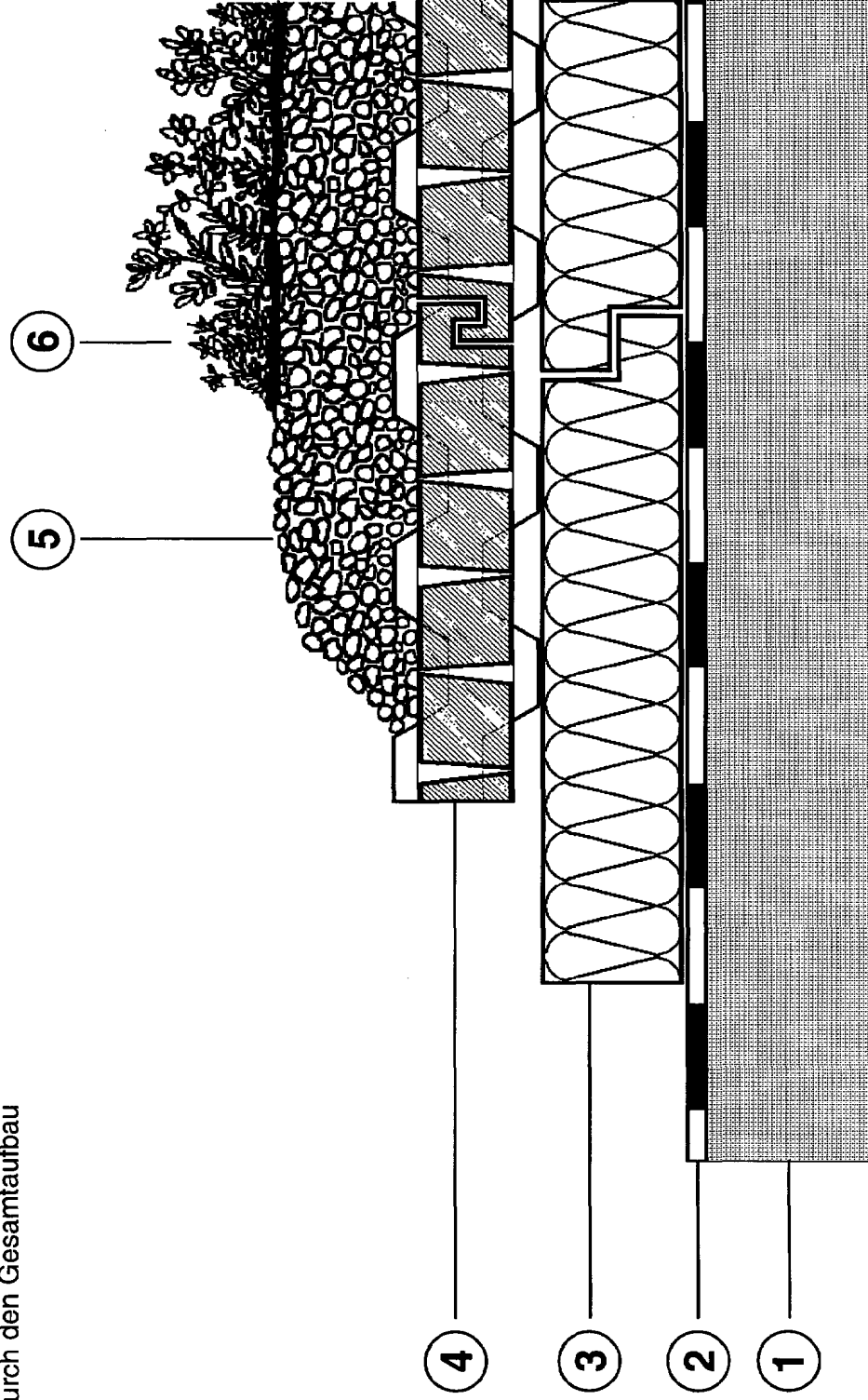
1. Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Lage aus ebenen Platten aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum und die obere Lage aus flächenhaften, profilierten Elementen aus dicht verschweißtem, expandiertem Polystyrol-Hartschaum besteht.
2. Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die flächenhaften Elemente der oberen Lage unterseitig so profiliert sind, daß die Kontaktfläche zum Untergrund höchstens 25 % ihrer Grundfläche beträgt.
3. Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktflächen der flächenhaften Elemente der oberen Lage nach Anspruch 2 sowie die dazwischenliegenden Hohlräume rasterartig über die Grundfläche verteilt sind.
4. Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume unter den flächenhaften Elemente der oberen Lage miteinander sowohl in Längs- als auch in Querrichtung verbunden sind und auch entsprechende Verbindungen bis zu den Elementrändern bestehen.
5. Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Volumen des unterseitigen Hohlraumsystems nach Anspruch 4 mindestens 15 Liter je Quadratmeter beträgt.
6. Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlraumssystem auf der Elementunterseite nach den Ansprüchen 4 und 5 durch gleichmäßig über die Grundfläche verteilte Kanäle mit der Element-Oberseite verbunden ist.
7. Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der Kanäle nach Anspruch 6 vorzugsweise in einem Bereich zwischen 100 Stück je Quadratmeter und 250 Stück je Quadratmeter liegt.
8. Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Summe der freien Öffnungsquerschnitte der Kanäle nach den Ansprüchen 6 und 7 mindestens 400 mm<sup>2</sup> je Quadratmeter beträgt.

9. Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberseite der flächenhaften Elemente der oberen Lage Mulden eingeformt sein können.
10. Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberseite der flächenhaften Elemente der oberen Lage eine identische Form aufweisen kann, wie die Element-Unterseite.
11. Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die flächenhaften Elemente der oberen Lage an den Rändern durch Hakenfalze miteinander verbunden werden können.
12. Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer nach den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die flächenhaften Elemente der oberen Lage auf die untere Lage aus ebenen Platten aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum aufgeklebt sein können.
13. Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer nach den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der unteren Lage aus ebenen Platten aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum und der oberen Lage aus flächenhaften Elementen aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum ein diffusionsoffenes Vlies verlegt sein kann.
14. Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer nach den Ansprüchen 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die flächenhaften Elemente der oberen Lage aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum bestehen, dessen Trockenrohdichte vorzugsweise in einem Bereich zwischen  $20 \text{ kg/m}^3$  und  $30 \text{ kg/m}^3$  liegt.

Anmelder: Rainer Zink, Nürtingen  
„Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer“

**Abbildung 1**

Schnitt durch den Gesamtaufbau

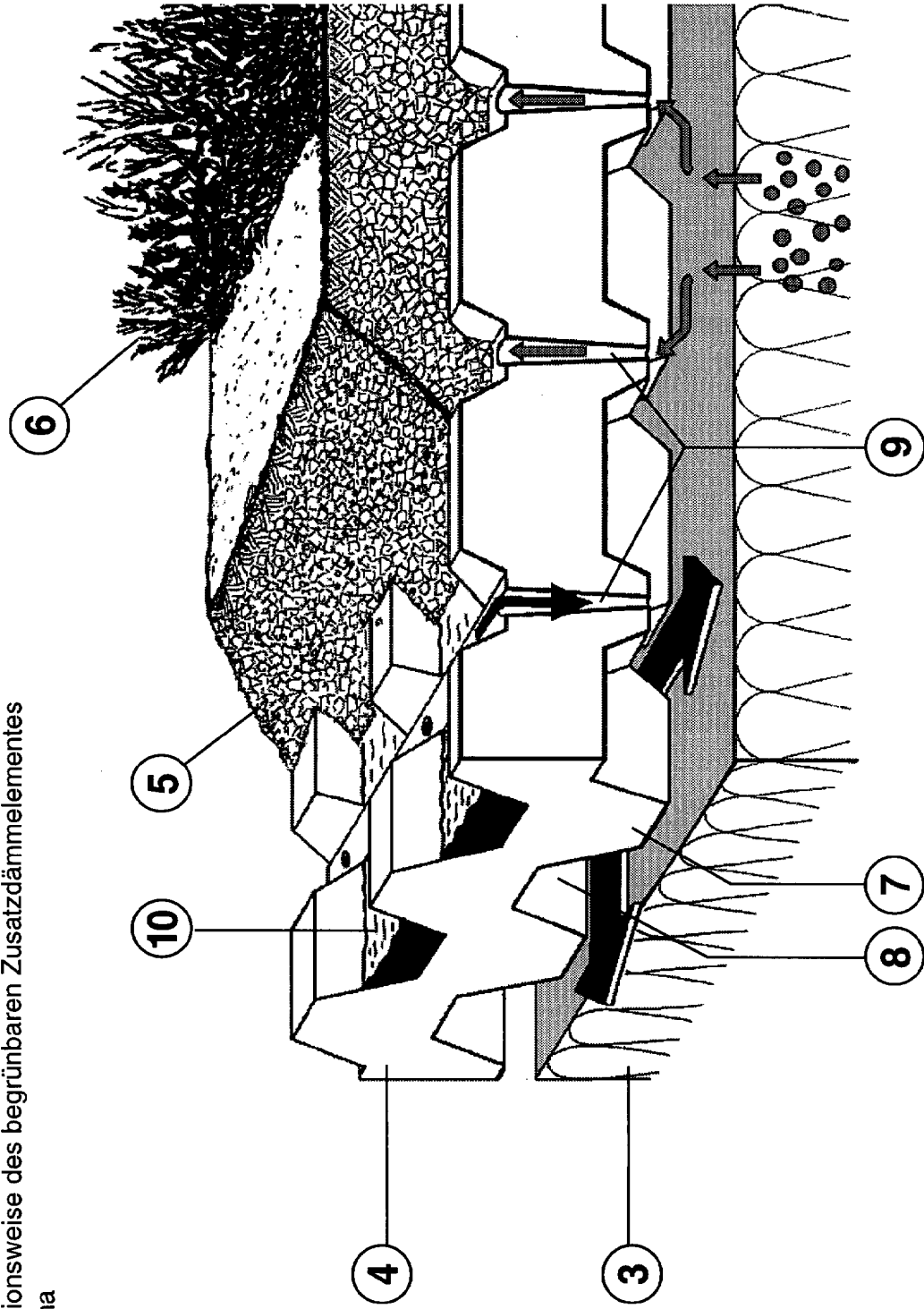


21.10.98

Anmelder: Rainer Zink, Nürtingen  
„Zweilagige außenliegende Wärmedämmschicht für Flachdächer“

## Abbildung 2

Die Funktionsweise des begrünbaren Zusatzdämmelementes  
im Schema



21.10.98